

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

J1017 U.S. PTO  
09/837102  
04/18/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-126531

出 願 人

Applicant(s):

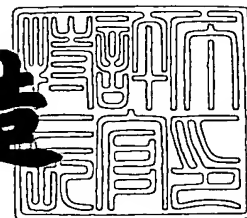
チッソ株式会社

チッソポリプロ繊維株式会社

2001年 2月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3007039

【書類名】 特許願

【整理番号】 750031

【提出日】 平成12年 4月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 D04H 5/06  
B01D 27/00

【発明者】

    【住所又は居所】 滋賀県守山市川田町 2 3 0 チッソポリプロ繊維株式会  
社 繊維開発研究所内

    【氏名】 信原 秀雄

【発明者】

    【住所又は居所】 滋賀県守山市川田町 2 3 0 チッソポリプロ繊維株式会  
社 繊維開発研究所内

    【氏名】 山口 修

【特許出願人】

    【識別番号】 000002071

    【氏名又は名称】 チッソ株式会社

    【代表者】 後藤 舜吉

【特許出願人】

    【識別番号】 399120660

    【氏名又は名称】 チッソポリプロ繊維株式会社

    【代表者】 竹下 國幸

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 012276

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フィルターカートリッジ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱可塑性繊維からなる長繊維不織布及び／またはメルトブロー不織布である帯状不織布を、有孔筒状体に綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジであって、前記帯状不織布の通気量を  $X \text{ (cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec)}$ 、目付を  $Y \text{ (g/m}^2\text{)}$  としたとき、前記帯状不織布が下記 (A) 式を満足することを特徴とするフィルターカートリッジ。

$$\log Y < 3.75 - 0.6 (\log X) \quad (A)$$

【請求項 2】 帯状不織布が、長繊維不織布であり、かつ、その通気量を  $X \text{ (cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec)}$ 、目付を  $Y \text{ (g/m}^2\text{)}$  としたとき、下記 (B) 式を満足することを特徴とする請求項 1 記載のフィルターカートリッジ。

$$\log Y < 3.75 - 0.75 (\log X) \quad (B)$$

【請求項 3】 熱可塑性繊維が低融点樹脂と高融点樹脂とからなり、前記両樹脂の融点差が  $10^\circ\text{C}$  以上の複合繊維である請求項 1 または 2 に記載のフィルターカートリッジ。

【請求項 4】 帯状不織布の繊維交点の少なくとも一部が熱接着されていることを特徴とする請求項 1～3 の何れか 1 項に記載のフィルターカートリッジ。

【請求項 5】 帯状不織布がエンボス面積比率 5～25%の熱エンボスロールで熱圧着されたことを特徴とする請求項 1～4 の何れか 1 項に記載のフィルターカートリッジ。

【請求項 6】 帯状不織布の幅が  $0.5 \sim 40 \text{ cm}$  である請求項 1～5 の何れか 1 項に記載のフィルターカートリッジ。

【請求項 7】 帯状不織布の幅 (cm) と目付 ( $\text{g/m}^2$ ) の積が  $10 \sim 200$  である請求項 1～6 の何れか 1 項に記載のフィルターカートリッジ。

【請求項 8】 帯状不織布の厚さが  $0.02 \sim 1.20 \text{ mm}$  である請求項 1～7 の何れか 1 項に記載のフィルターカートリッジ。

【請求項 9】 熱可塑性繊維が、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエチレン系樹脂及びポリプロピレン系樹脂から選ばれた少なくとも 1 種の熱可塑

性樹脂から形成された繊維である請求項 1 ～ 8 の何れか 1 項に記載のフィルターカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、フィルターカートリッジに関する。詳しくは熱可塑性繊維からなる帯状不織布を有孔筒状体へ綾状に巻き付けた、通液性、濾過ライフ、濾過精度の安定性に優れた筒状フィルターカートリッジに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

現在、流体を浄化するため、さまざまなフィルターが開発、生産されている。中でも、濾材の交換が容易であるカートリッジ型のフィルター（以下フィルターカートリッジという）は、工業用液体原料中の懸濁粒子の除去、ケーキ濾過装置から流出したケーキの除去、工業用水の浄化等産業上の幅広い分野で使用されている。

【 0 0 0 3 】

フィルターカートリッジの構造は従来からいくつかの種類が提案されている。中でも最も典型的なのは糸巻き型フィルターカートリッジである。これは濾材となる紡績糸を有孔円筒状のコアに綾状に巻き付けた後、紡績糸を毛羽立たせて作られる円筒形状のフィルターカートリッジであり、製造が容易で安価なことから古くから利用されている。別の構造として不織布積層型フィルターカートリッジがある。これは有孔円筒状のコアにカーディング不織布等の不織布を数種類、段階的に同心円状に巻回して作られる円筒形状のフィルターカートリッジであり、最近の不織布製造技術の発達により数種が実用化されている。

【 0 0 0 4 】

しかし、これらのフィルターカートリッジにもいくつかの欠点がある。例えば、糸巻き型フィルターカートリッジの異物捕集方法は、紡績糸から発生する毛羽で異物を捕集し、また、紡績糸同士の間隙に異物をからめ取るというものであるが、毛羽及び間隙の大きさや形の調整が難しいため、捕集できる異物の大きさや

量に限界があるという欠点がある。また、紡績糸は短繊維から作られるため、フィルターカートリッジに流体が流れると紡績糸の構成繊維が脱落するという欠点がある。

## 【 0 0 0 5 】

更に、紡績糸を製造する際には、原料となる短繊維が紡績機に静電気等の原因で付着することを防ぐため、表面に微量の界面活性剤を塗布することが多い。このような界面活性剤を塗布した紡績糸から作られたフィルターカートリッジで液体を濾過した場合、液の泡立ち、T O C（全有機炭素量）、C O D（化学的酸素要求量）、電気伝導度の増加等液の清浄度に悪影響を与えることがある。また、紡績糸は先述したように短繊維を紡績して作るため、短繊維の紡糸、紡績という少なくとも2段階の工程を要し、結果として価格が高くなる傾向がある。

## 【 0 0 0 6 】

不織布積層型フィルターカートリッジの性能は不織布によって決まる。不織布の製造は、短繊維をカード機やエアレイド機で交絡させた後、必要に応じて熱風加熱機や加熱ロール等で熱処理をして作る方法、あるいはメルトブロー法、スパンボンド法等の直接不織布とする方法で行われることが多い。しかし、カード機、エアレイド機、熱風加熱機、加熱ロール、メルトブロー機、スパンボンド機等不織布製造に使われるいずれの機械も機械幅方向で目付等の不織布物性のむらが生じることが多い。その結果、フィルターカートリッジが品質不良となったり、あるいはむらを解消するために高度な製造技術を使用して製造コストが高くなることもある。また、不織布積層型フィルターカートリッジには1品種につき2～6種類程度の不織布を使用する必要があり、更にはフィルターカートリッジの品種に応じて異なる不織布を使用する必要があるため、それによっても製造コストが高くなる場合がある。

## 【 0 0 0 7 】

そのような従来のフィルターカートリッジの問題点を解決するため、いくつかの方法が提案されている。例えば実公平6-7767号公報には、多孔性を有するテープ状の紙に撚りを加えながら押し潰して絞り込みその直径を3mm程度に規制した濾過素材を、多孔性内筒に密接縫で巻回した形のフィルターカートリッ

ジが提案されている。この方法には巻回の巻きピッチを多孔性内筒より外に向かうに従って大きくすることができるという特徴がある。しかし、濾過素材を押し潰して絞り込む必要があり、そのため異物の捕集は主として濾過素材の巻きピッチ間で行われるので、従来の紡績糸を使用した糸巻き型フィルターがその毛羽で異物を捕集していたような、濾過素材そのものによる異物捕集が期待しにくい。それにより、フィルターが表面閉塞して濾過ライフが短くなったり、あるいは通液性が低下する場合がある。

## 【 0 0 0 8 】

また、特開平 1 - 1 1 5 4 2 3 号公報には、細孔の多細穿設されたボビンに、セルロース・スパンボンド不織布を帯状体に裁断して狭孔を通し撚りを加えたひも状体を巻回した形のフィルターが提案されている。この方法を使えば従来の針葉樹パルプを精製した $\alpha$ -セルロースを薄葉紙にしてそれをロール状に巻き付けたロールティッシュフィルターに比べて機械強度が高く、水による溶解やバインダーの溶出がないフィルターを作ることが出来ると考えられる。

## 【 0 0 0 9 】

しかし、このフィルターに利用されるセルロース・スパンボンド不織布は、紙状の形態をしているため剛性がありすぎ、従来の糸巻き型フィルターがその毛羽で異物を捕集していたような、濾過素材そのものによる異物捕集が期待しにくい。また、セルロース・スパンボンド不織布は紙状の形態をしているため液中で膨潤し易く、膨潤によりフィルター強度の減少、濾過精度の変化、通液性の悪化、濾過ライフの減少等さまざまな問題が生じる可能性がある。また、セルロース・スパンボンド不織布の繊維交点の接着は化学的な処理等で行われることが多いが、その接着は不十分になることが多く、濾過精度の変化の原因となったり、あるいは繊維屑の脱落の原因となることが多いため、安定した濾過性能を得ることが難しい。

## 【 0 0 1 0 】

更に、特開平 4 - 4 5 8 1 0 号公報には、構成繊維の 1 0 重量%以上が 0. 5 デニール以下に分割されている複合繊維からなるスリット不織布を、多孔性芯筒上に繊維密度が 0. 1 8 ~ 0. 3 0 g / c m<sup>3</sup>となるように巻き付けたフィルタ

ーが提案されている。この方法を利用すると、繊維の小さい繊維によって液体中の細かな粒子を捕捉できるという特徴がある。しかし、複合繊維を分割させるために高圧水等の物理的応力を使用する必要があり、高圧水加工では不織布全体にわたって均一に分割させることが難しい。均一に分割されない場合、不織布中のよく分割された箇所と分割が不十分な箇所とで捕集粒子径に差が生じるため、濾過精度が粗くなる可能性がある。また、分割する際に用いる物理的応力により不織布強度が低下することがあるため、作られたフィルターの強度が低下して使用中に変形しやすくなったり、あるいはフィルターの空隙率が変化して通液性が低下する可能性がある。

## 【 0 0 1 1 】

また、不織布強度が低いと、多孔性芯筒上に巻き付ける際の張力の調整が難しくなるため、空隙率の微妙な調整が難しくなることがある。また、易分割繊維を作るために要求される紡糸技術や製造時の運転コストの増加によりフィルターの製造コストが高くなるため、先述したような濾過性能上の課題を解決すれば製薬工業や電子工業のような高度の濾過性能が要求される分野の一部には使用できると考えられるが、プール水の濾過やメッキ工業用のメッキ液の濾過のようにフィルターが安価であることが求められる用途には使用が難しいと思われる。

## 【 0 0 1 2 】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、前記課題を解決し、通液性、濾過ライフ、濾過精度の安定性に優れた筒状フィルターカートリッジを安価で提供することにある。

## 【 0 0 1 3 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明者等は、鋭意研究の結果、熱可塑性繊維からなる長繊維不織布及び／またはメルトブロー不織布であり、通気量と目付が特定の関係にある帯状不織布を、有孔筒状体に綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジが課題を解決することを見出し本発明を完成した。

## 【 0 0 1 4 】

本発明は下記の構成を有する。



(1) 熱可塑性繊維からなる長繊維不織布及び／またはメルトブロー不織布である帯状不織布を、有孔筒状体に綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジであって、前記帯状不織布の通気量を $X$  ( $\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ )、目付を $Y$  ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) としたとき、前記帯状不織布が下記 (A) 式を満足することを特徴とするフィルターカートリッジ。

$$\log Y < 3.75 - 0.6 (\log X) \quad (\text{A})$$

【0015】

(2) 帯状不織布が、長繊維不織布であり、かつ、その通気量を $X$  ( $\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ )、目付を $Y$  ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) としたとき、下記 (B) 式を満足することを特徴とする前記 (1) 項記載のフィルターカートリッジ。

$$\log Y < 3.75 - 0.75 (\log X) \quad (\text{B})$$

【0016】

(3) 熱可塑性繊維が低融点樹脂と高融点樹脂とからなり、前記両樹脂の融点差が $10^\circ\text{C}$ 以上の複合繊維である前記 (1) 項または (2) 項に記載のフィルターカートリッジ。

【0017】

(4) 帯状不織布の繊維交点の少なくとも一部が熱接着されていることを特徴とする前記 (1) ～ (3) 項の何れか 1 項記載のフィルターカートリッジ。

【0018】

(5) 帯状不織布がエンボス面積比率 $5 \sim 25\%$ の熱エンボスロールで熱圧着されたことを特徴とする前記 (1) ～ (4) 項の何れか 1 項に記載のフィルターカートリッジ。

【0019】

(6) 帯状不織布の幅が $0.5 \sim 40 \text{ cm}$ である前記 (1) ～ (5) 項の何れか 1 項に記載のフィルターカートリッジ。

【0020】

(7) 帯状不織布の幅 ( $\text{cm}$ ) と目付 ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) の積が $10 \sim 200$ である前記 (1) ～ (6) 項の何れか 1 項に記載のフィルターカートリッジ。

【0021】

(8) 帯状不織布の厚さが 0.02 ~ 1.20 mm である前記 (1) ~ (7) 項の何れか 1 項に記載のフィルターカートリッジ。

【0022】

(9) 熱可塑性繊維が、ポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエチレン系樹脂及びポリプロピレン系樹脂から選ばれた少なくとも 1 種の熱可塑性樹脂から形成された繊維である前記 (1) ~ (8) 項の何れか 1 項に記載のフィルターカートリッジ。

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

本発明のフィルターカートリッジは、熱可塑性繊維からなる長繊維不織布及び／またはメルトブロー不織布である帯状不織布を、有孔筒状体に綾状に巻き付けて形成される。本発明において、帯状不織布とは、幅の狭い不織布をいう。

【0024】

本発明において、熱可塑性繊維とは熱可塑性樹脂から作られた繊維をいう。本発明に用いられる熱可塑性繊維には、熔融紡糸が可能なあらゆる熱可塑性樹脂を使用することができる。その例として、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン等のポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン、共重合ポリプロピレン（例えば、プロピレンを主体として、エチレン、ブテン-1、4-メチルペンテン-1 等との二元または多元共重合体）等のポリプロピレン系樹脂、前記ポリエチレン系樹脂やポリプロピレン系樹脂以外のポリオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、酸成分としてテレフタル酸以外にイソフタル酸を加えて共重合した低融点ポリエステルをはじめとするポリエステル系樹脂、ナイロン 6、ナイロン 66 等のポリアミド系樹脂、ポリスチレン、ポリウレタンエラストマー、ポリエステルエラストマー、ポリテトラフルオロエチレン等の熱可塑性樹脂が提示できる。

【0025】

また、乳酸系ポリエステル等の生分解性樹脂を使用してフィルターカートリッジに生分解性を持たせる等、機能性の樹脂を使用することもできる。また、ポリ

オレフィン系樹脂やポリスチレン等メタロセン触媒で重合できる樹脂を使用することは、不織布強力の向上、耐薬品性の向上、生産エネルギーの減少等メタロセン樹脂の特性がフィルターカートリッジに活かされるために好ましい。また、不織布の熱接着性や剛性を調整するためにこれらの樹脂をブレンドして使用しても良い。これらの中でも、フィルターカートリッジを常温の水系の液の濾過に使用する場合には耐薬品性と価格の点からポリプロピレン、ポリエチレンをはじめとするポリオレフィン系樹脂が好ましく、比較的高温の液の濾過に使用する場合にはポリエステル系樹脂、ポリアミド系樹脂が好ましい。

これら熱可塑性樹脂には、必要に応じて公知の添加剤を配合することができる。

#### 【 0 0 2 6 】

本発明のフィルターカートリッジに使用される帯状不織布は、熱可塑性繊維からなる長繊維不織布及び／またはメルトブロー不織布の繊維交点を接着することによって得られ、J I S K 1 0 9 6 - A 法で測定された通気量  $X$  ( $\text{cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ )、及び目付  $Y$  ( $\text{g} / \text{m}^2$ ) が、下記 (A) 式を満足する帯状不織布である。

$$\log Y < 3.75 - 0.6 (\log X) \quad (\text{A})$$

帯状不織布が (A) 式を満足することにより、前記帯状不織布を有孔筒状体に綾状に巻き付けて得られるフィルターカートリッジは、優れた濾過精度を発現する。

#### 【 0 0 2 7 】

前記 (A) 式の関係を図 1 に示す。(A) 式は図 1 の斜線部を示し、帯状不織布の各通気量に対応する目付範囲を示している。通気量と目付の関係が斜線部から外れる場合は、目付が大きすぎることを示し、帯状不織布の剛性が強くなりすぎるために、有孔筒状体への密な巻き付けが困難となり、得られるフィルターカートリッジは、濾過精度が低下する。

#### 【 0 0 2 8 】

前記帯状不織布は、長繊維不織布及び／またはメルトブロー不織布であり、その結果、得られるフィルターカートリッジは、濾過に使用する際、繊維が脱落し

て濾液に混入する恐れが少ない。

前記の長繊維不織布もしくはメルトブロー不織布はそれぞれ単独で、あるいは両者の積層不織布の形態で、帯状不織布として用いることができる。

#### 【 0 0 2 9 】

本発明において、メルトブロー不織布とはメルトブロー法によって得られる不織布であり、紡糸孔より押し出された熔融熱可塑性樹脂を、紡糸孔の周囲から吹き出される高温高速気体により捕集コンベアネット等に吹き付けて繊維ウェブを得る方法で製造される。本発明に使用されるメルトブロー不織布の繊維の繊維径は、フィルターカートリッジの用途や樹脂の種類によって異なるので一概には規定しがたいが、 $0.5 \sim 1000 \mu\text{m}$ の範囲が望ましい。繊維径が $0.5 \mu\text{m}$ 未満の場合、得られる不織布をフィルターカートリッジに使用することは可能だが、繊維の製造が困難である。繊維径が $1000 \mu\text{m}$ を超えると、繊維径や得られる不織布の地合にむらができることがある。

#### 【 0 0 3 0 】

本発明において、長繊維不織布の製造方法に限定はないが、製造方法が紡糸された繊維を直接不織布とするスパンボンド法であると、得られるフィルターカートリッジは、濾過に使用する際、繊維が脱落して濾液に混入する恐れが少なく、比較的安価であるため好ましい。

本発明において、帯状不織布が長繊維不織布であり、通気量 $X$  ( $\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ ) 及び目付 $Y$  ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) が下記 (B) 式を満足すると、前記帯状不織布を有孔筒状体に綾状に巻き付けて得られるフィルターカートリッジは、不織布強度に優れ、フィルターカートリッジからの繊維脱落防止性に優れるため、特に優れた濾過精度を発現する。

$$\log Y < 3.75 - 0.75 (\log X) \quad (\text{B})$$

#### 【 0 0 3 1 】

前記長繊維不織布に使用される長繊維の繊維径は、フィルターカートリッジの用途や樹脂の種類によって異なるので一概には規定しがたいが、 $5 \sim 150 \mu\text{m}$ の範囲が望ましい。繊維径が $150 \mu\text{m}$ を超えると、得られる不織布の地合にむらができ不織布強度が小さくなることがある。逆に、繊維径が $5 \mu\text{m}$ 未満であっ

ても得られる長繊維不織布をフィルターカートリッジに使用することはできるが、前記長繊維不織布がスパンボンド法による不織布（以下、スパンボンド長繊維不織布という）である場合、現行のスパンボンド法で $5\mu\text{m}$ より小さい繊維径の繊維を紡糸すると生産効率が低下し実用的でない。

## 【 0 0 3 2 】

前記メルトブロー不織布と長繊維不織布を積層不織布の形態で、帯状不織布として用いる場合、積層方法は、特に限定されるものではなく、メルトブロー不織布の繊維集合体と長繊維不織布用の繊維集合体（長繊維ウェブ）を夫々別の工程で製造した後、それらを重ね合わせても良く、長繊維不織布あるいは長繊維ウェブの上に、直接、繊維をメルトブローして積層させても良い。積層不織布の繊維の組合わせの例としては、メルトブロー繊維／長繊維の2層、長繊維／メルトブロー繊維／長繊維の3層、あるいは繊維径の異なる2種のメルトブロー不織布を使用したメルトブロー繊維／メルトブロー繊維／長繊維の3層等を挙げることができる。

## 【 0 0 3 3 】

本発明において、帯状不織布の構成繊維は必ずしも円形断面である必要はなく、異型断面糸を使用することもできる。異型断面糸の場合、微小粒子の捕集はフィルターカートリッジの表面積が大きいほど多くなるため、円形断面の繊維を使う場合よりも同一の通液性で高精度のフィルターカートリッジを作ることができる。

## 【 0 0 3 4 】

本発明においては、フィルターカートリッジを水系液体の濾過に使用する際の通液性を向上させるため、熱可塑性繊維の製造に用いられる熱可塑性樹脂にポリビニルアルコール等の親水性樹脂を配合したり、あるいは帯状不織布表面にプラズマ加工を施すことができる。

## 【 0 0 3 5 】

本発明において、熱可塑性繊維から不織布を形成するための繊維交点の接着方法は熱接着の方法が好ましい。前記熱接着の方法は、熱エンボスロール、熱フラットカレンダーロールのような装置を使って熱圧着する方法や熱風循環型、熱ス

ルーエア型、赤外線ヒーター型、上下方向熱風噴出型等の熱処理機を使う方法等を挙げることができる。中でも熱エンボスロールを使う方法は、不織布の製造速度の向上ができ、生産性が良く、コストを安価にでき好ましい。

## 【 0 0 3 6 】

前記の熱エンボスロールを使う方法で作られた帯状不織布には、図 2 に示すように、エンボスパターンにより強く熱圧着された部分 1 と、エンボスパターンからはずれた弱く熱圧着された部分 2 が存在する。その結果、強く熱圧着された部分 1 では多くの異物 3, 4 を捕集することができる。一方、弱く熱圧着された部分 2 では異物の一部は捕集されるが、のこりの異物は不織布を通過して次の層に移動するので、濾材の内部まで利用した深層濾過構造となり好ましい。この場合、エンボスパターンの面積比率は 5 ~ 2 5 % とすることが望ましい。この面積比率を 5 % 以上とすることにより、強く熱圧着された部分 1 と弱く熱圧着された部分 2 による濾過効果を向上させることができ、2 5 % 以下とすることにより帯状不織布の剛性の増大を抑えることができ、あるいは一部の異物が帯状不織布を通過するのを可能にすることができる。

## 【 0 0 3 7 】

本発明においては、帯状不織布を構成する繊維として、融点差が 1 0 °C 以上好ましくは 1 5 °C 以上ある低融点樹脂と高融点樹脂からなる複合繊維を使用することが好ましい。融点差が 1 0 °C 以上であると不織布の繊維交点の熱接着性が安定する。なお、明確な融点が存在しない樹脂の場合には流動開始温度を融点と見なす。帯状不織布の繊維交点の熱接着性が安定すると、得られるフィルターカートリッジは、濾過圧力や通水量が上がっても繊維交点付近で捉えられた粒子が流出する可能性が少なく、またフィルターカートリッジの変形が小さく、さらには濾液中に含まれた物質によって仮に繊維が劣化した場合にも繊維が脱落する確率が小さくなるために好ましい。

前記複合繊維の形態としては、並列型や鞘芯型等、低融点樹脂が繊維表面の少なくとも一部に存在する形態であればよい。

## 【 0 0 3 8 】

前記複合繊維の低融点樹脂と高融点樹脂の組合せは、融点差 1 0 °C 以上好まし

くは 15℃以上あれば特に限定されるものではなく、線状低密度ポリエチレン／ポリプロピレン、高密度ポリエチレン／ポリプロピレン、低密度ポリエチレン／ポリプロピレン、プロピレンと他の $\alpha$ -オレフィンとの共重合体／ポリプロピレン、線状低密度ポリエチレン／高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン／高密度ポリエチレン、各種のポリエチレン／熱可塑性ポリエステル、ポリプロピレン／熱可塑性ポリエステル、共重合ポリエステル／熱可塑性ポリエステル、各種のポリエチレン／ナイロン 6、ポリプロピレン／ナイロン 6、ナイロン 6／ナイロン 6 6、ナイロン 6／熱可塑性ポリエステル等をあげることができる。中でも線状低密度ポリエチレン／ポリプロピレンの組合せを用いると、帯状不織布の剛性や空隙率の調整を不織布製造時の繊維交点の接着の工程で容易に調節ができるために好ましい。また、比較的高温の液の濾過に使用する場合にはイソフタル酸を共重合した低融点ポリエステル／ポリエチレンテレフタレートの組合せも好適に用いることができる。

## 【 0 0 3 9 】

本発明において、帯状不織布には本発明の目的を損なわない範囲で熱可塑性繊維以外の繊維が含まれていてもかまわない。熱可塑性繊維以外の例としては、レーヨン、キュプラ、綿、麻、パルプ、炭素繊維等が例示できる。熱可塑性繊維は少なくとも 30 重量%含まれていることが好ましく、勿論熱可塑性繊維が 100 重量%であってもよい。不織布に含まれている熱可塑性繊維が 30 重量%未満であると熱圧着法やスルーエア-熱処理法等で熱接着した際の不織布強度が低下するため、濾過時に繊維が脱落し易くなり、濾液に混入する恐れが出てくる。

## 【 0 0 4 0 】

本発明のフィルターカートリッジに使用される帯状不織布を得るには、不織布製造設備の設定幅、例えば紡糸幅を調節して直接帯状の不織布を作る方法も使用できるが、広い幅の不織布を帯状にスリットする方法を用いるのが好ましい。

本発明のフィルターカートリッジに使用される帯状不織布の幅は、0.5～40 cmであることが好ましい。この幅が 0.5 cm未満であると、広幅の不織布を帯状にスリットする場合に不織布が切断する恐れがあり、また有孔筒状体に綾状に巻き取る際の張力の調整が難しくなり、更に同じ空隙率のフィルターカート

リッジを作る場合に巻取り時間が長くなり生産性が低下する。また前記帯状不織布の幅が40 cmを超えるとトラバースガイドを始めとするワインダーの糸道での摩擦が大きくなったり、あるいは集束された不織布の大きさが不揃いになりやすくなる。

## 【0041】

また、前記帯状不織布は、幅 (cm) と目付 ( $g/m^2$ )、すなわち単位面積当たりの帯状不織布の重量の積が、 $10 \sim 200 \text{ cm} \cdot g/m^2$ であることが好ましい。積の値が $10 \text{ cm} \cdot g/m^2$ 未満であると、広幅の不織布を帯状にスリットする時に不織布が切断する恐れがあり、また帯状不織布を有孔筒状体に綾状に巻き取る際の張力の調整が難しくなり、更に同じ空隙率のフィルターカートリッジを作る場合に巻取り時間が長くなり生産性が低下する。積の値が $200 \text{ cm} \cdot g/m^2$ よりも大きくなると、不織布の剛性が強くなりすぎるために、後に有孔筒状体に綾状に巻き付けにくくなり、さらには繊維量が多くなりすぎるために密に巻き付けることが難しくなる。なお、紡糸幅を調節して直接帯状の不織布を作る場合にも、好ましい目付および不織布幅の範囲はスリットして帯状にする場合と同じである。

## 【0042】

本発明において、JIS K 1096-A法によって測定された帯状不織布の通気量 ( $\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ ) は、フィルターカートリッジの用途によって異なり一概に規定しがたいが、 $1 \sim 6000 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ であることが好ましい。

## 【0043】

本発明においては、帯状不織布の厚さは0.02～1.20 mm、好ましくは0.05～0.90 mmであることが望ましい。帯状不織布の厚さが0.02 mm未満であると不織布の強度が弱く、フィルターカートリッジ製造のため有孔筒状体へ巻き付ける時に不織布が切れやすくなる。また、帯状不織布の厚さが1.20 mmを超えると剛性が強くなりすぎるために、有孔筒状体に綾状に巻き付けにくくなり、密に巻き付けることが難しくなる。

## 【0044】



本発明のフィルターカートリッジは、帯状不織布を有孔筒状体に綾状に巻き付けて製造される。前記帯状不織布は、後述するような方法で適当に加工してから綾状に巻き付けても良いが、加工せずにそのまま巻き付けてもよい。本発明のフィルターカートリッジの製造法の一例を図3に示す。巻き取り機には通常の糸巻き型フィルターカートリッジに使われるワインダーを使用できる。供給された帯状不織布5は、そのまま綾振りをしながら動く細幅孔のトラバースガイド6を通った後、ボビン7に取り付けられた有孔筒状体8に巻き取られてフィルターカートリッジ9となる。このトラバースガイド6は、細幅孔を有する各種のものが利用できる。例えば細幅孔が略円形のもの、略楕円形のもの、略扁平形等の形状を有するものが利用できる。また細幅孔の一端に開口部を有するもの等も利用できる。

#### 【 0 0 4 5 】

一方、帯状不織布に捻りを加えてから巻き取ることもできる。この場合の製造法の一例を図4に示す。この場合にも巻き取り機には通常の糸巻き型フィルターカートリッジに使われるワインダーを使用できる。帯状不織布は捻りによって見かけ上太くなるため、トラバースガイド6は図3の場合よりも孔径の大きなものが好ましい。帯状不織布に捻りを加えると、単位長さ当たりの捻りの数、あるいは捻る強さによって帯状不織布の見かけの空隙率を変化させることができるので、濾過精度を調整することができる。この時の捻りの数は、帯状不織布1 m当たり50～1000回の範囲が好ましい。この値が50回よりも小さくなると、捻りを加える効果がほとんど得られない。また、この値が1000回よりも多くなると、作られたフィルターカートリッジが通液性に劣るものとなるため好ましくない。

#### 【 0 0 4 6 】

また、帯状不織布を、適当な方法で集束させてから有孔筒状体に巻き付けると、さらに好ましい。集束させる方法としては、帯状不織布を単に適当な小孔等を通して集束させてもよいし、帯状不織布を適当なひだ形成ガイドで断面形状を予備成形した後に小孔等を通してひだ状物に加工してもよい。この方法を使用すると、トラバースガイドの綾振り速度とボビンの回転速度の比率を調節して、巻パ

ターンを変更できるので、同じ種類の帯状不織布からさまざまな性能のフィルターカートリッジを作ることができる。

#### 【 0 0 4 7 】

帯状不織布を集束させる方法として単に適当な小孔を通す場合の製造法の一例を図5に示す。この場合にも巻き取り機には通常の糸巻き型フィルターカートリッジに使われるワインダーを使用できる。図5ではトラバースガイド6の孔を小孔にすることによって帯状不織布を集束させているが、トラバースガイド6よりも手前の糸道に小孔のガイドを設けてもかまわない。小孔の直径は、使用する帯状不織布の目付や幅にもよるが、3 mm～1 0 mmの範囲が好ましい。この直径が3 mmよりも小さくなると帯状不織布と小孔との摩擦が大きくなって巻き取り張力が高くなりすぎる。また、この値が1 0 mmよりも大きくなると、帯状不織布の集束サイズが安定しなくなる。

#### 【 0 0 4 8 】

また帯状不織布の集束物を作るときに、本発明の効果を妨げない範囲で粒状活性炭やイオン交換樹脂などを混在させて加工しても良い。その場合に粒状活性炭やイオン交換樹脂などを固定するには、帯状不織布を集束あるいはひだ状物に加工する前、あるいは加工した後に適当なバインダーなどで接着しても良いし、粒状活性炭やイオン交換樹脂などを混在させた後に加熱して帯状不織布の構成繊維と熱接着しても良い。

#### 【 0 0 4 9 】

次に、帯状不織布の巻き取り方法について説明する。このワインダーのボビンに、直径約1 0～4 0 mm、長さ1 0 0～1 0 0 0 mm程度の有孔筒状体を装着し、有孔筒状体の端部にワインダーの糸道を通した帯状不織布（あるいは帯状不織布集束物）を固定する。有孔筒状体はフィルターカートリッジの芯材の役目をするものであり、その材質や形状は、濾過時の外圧に耐えられる強度を持ち、圧力損失が著しく高くなければ特に限定されるものではなく、例えば、通常のフィルターカートリッジに使用されている芯材のようにポリエチレン、ポリプロピレンを網型の筒状に加工した射出成形品でもよく、また、セラミックやステンレス等を同様に加工したものでも差し支えない。あるいは、有孔筒状体としてひだ折

り加工したフィルターカートリッジや不織布巻回型のフィルターカートリッジ等、他のフィルターカートリッジを使用してもよい。

【 0 0 5 0 】

ワインダーの糸道はボビンに平行に設置されたトラバースカムによって綾状に振られるため、有孔筒状体には帯状不織布が綾状に振られて巻き付けられる。その時の巻き付け条件も通常の糸巻き型フィルターカートリッジ製造時に準じて設定すれば良く、例えばボビン初速 1 0 0 0 ~ 2 0 0 0 r p m にし、繰り出し速度を調節して適当な張力をかけながら巻き付ければよい。なお、この時の張力によってもフィルターカートリッジの空隙率を変えることができる。

【 0 0 5 1 】

さらに巻き付け時の張力を調整して内層の空隙率を密にし、中層、外層と巻き付けるにつれて空隙率を粗くすることができる。特に帯状不織布をひだ状物としてから有孔筒状体に巻き付ける場合には、ひだ状物が具備するひだ形成による深層濾過構造と併せて外層、中層、内層で形成される粗密構造差により理想的な濾過構造をもつフィルターカートリッジが提供できる。

【 0 0 5 2 】

また、濾過精度は、トラバースカムの綾振り速度とボビンの回転速度の比率を調整して巻き付けパターンを変えることによっても変更することができる。そのパターンの付け方はすでに公知である通常の糸巻き型フィルターカートリッジの方法を使用でき、フィルターカートリッジの長さが一定の場合にはそのパターンをwind数で表すことができる。これらの方法により帯状不織布を有孔筒状体の外径の 1. 5 倍 ~ 3 倍程度の外径まで巻き付けてフィルターカートリッジ形状にする。これをそのままフィルターカートリッジとして使用しても良いし、端面に厚さ 3 m m 程度の発泡ポリエチレンのガスケットを貼り付けるなどしてフィルターカートリッジ端面のハウジングとの密着性を上げて良い。

【 0 0 5 3 】

本発明において、得られるフィルターカートリッジの空隙率は 6 5 ~ 8 5 % の範囲であることが好ましい。この値が 6 5 % 未満であると、繊維密度が高くなりすぎるために通液性が悪くなる。逆に、この値が 8 5 % を超えると、フィルター

カートリッジの強度が低下し、濾過圧力が高い場合にフィルターカートリッジが変形する等の問題が生じるために好ましくない。

【 0 0 5 4 】

なお、帯状不織布に切れ目を入れたり穴を開けたりすることによって、通液性を改善することができる。この場合、切れ目の数は帯状不織布 1 0 c m 当たりで 5 ～ 1 0 0 個程度が適当であり、穴を開ける場合には開孔部面積の割合を 1 0 ～ 8 0 % 程度にするのが適当である。また、巻き取るときの帯状不織布の本数を複数次としたり、あるいは紡績糸など他の糸と併せて巻き付かせることでも、濾過性能を調整することができる。また、帯状不織布を綾振りで巻き付ける際に広幅の不織布を巻き込んで、粗い精度のフィルターカートリッジを作ったときの粒子最大流出径を調整することもできる。

【 0 0 5 5 】

また、フィルターカートリッジの内層側に繊度の小さい不織布、外層側に繊度の太い不織布を巻き付ける方法によって、濾過ライフを改善することができる。この場合、外層側の繊度を内層側の 2 ～ 8 倍にすることが適当である。更に、内層側にスリット幅の広い不織布、外層側にスリット幅の狭い不織布を巻き付ける方法で濾過ライフの改善は可能である。この場合、内層側の帯状不織布幅を外層側の 1 . 5 ～ 1 0 倍にすることが適当である。その他の濾過ライフ改善方法としては、内層側に目付の大きな不織布、外層側に目付の小さな不織布を巻き付ける方法、内層側に弱撚り、外層側に強撚りの不織布を巻き付ける方法があり、それぞれ内層側の不織布の目付を外層側の 2 ～ 1 0 倍、外層側の不織布の撚りを内層側の 2 ～ 1 0 倍にすることが適当である。これらの方法でフィルターカートリッジの密粗構造を形成させることが可能であり、フィルターカートリッジの濾過ライフが改善される。

【 0 0 5 6 】

【実施例】

以下実施例、比較例により、本発明を更に詳細に説明するが本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。なお、各例において濾過材の物性や濾過性能等の評価は以下に記載する方法で行った。

【 0 0 5 7 】

(不織布の目付及び厚さ)

不織布の面積が  $625\text{ cm}^2$  となるように不織布を切り取り、その重量を測定して1平方メートル当たりの重量に換算して目付とした。また、切り取った不織布の厚さを任意に10点測定し、その最大値と最小値を除いた8点の平均を不織布の厚さとした。

【 0 0 5 8 】

(不織布を構成する繊維の繊維径)

不織布から無作為に5カ所サンプリングしてそれらを走査型電子顕微鏡で撮影し、1カ所につき20本の繊維を無作為に選んでそれらの繊維径を測定し、その平均値をその不織布の繊維径 ( $\mu\text{m}$ ) とした。

【 0 0 5 9 】

(通気量)

J I S K 1 0 9 6 - A 法に準じて測定を行い、通気量が  $790\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$  を超える場合は、試験サンプルの測定面積を小さくすることで対応した。

【 0 0 6 0 】

(フィルターカートリッジの濾材の空隙率)

フィルターカートリッジの外径、内径、長さ、重量を測定し、次式を使って空隙率を求めた。なお、有孔筒状体を除いた濾材そのものの空隙率を求めるため、内径の値には有孔筒状体の外径を使用し、重量の値にはフィルターカートリッジの重量から有孔筒状体の重量を引いた値を用いた。

$$(\text{濾材の見かけ体積}) = \{ (\text{濾材の外径の2乗}) - (\text{濾材の内径の2乗}) \} / 4 \times \pi \times (\text{濾材の長さ})$$

$$(\text{濾材の真体積}) = (\text{濾材の重量}) / (\text{濾材の原料の比重})$$

$$(\text{濾材の空隙率}) = \{ 1 - (\text{濾材の真体積}) / \text{濾材の見かけ体積} \} \times 100\%$$

【 0 0 6 1 】

(初期捕集粒径、初期圧力損失、濾過ライフ)

循環式濾過性能試験機のハウジングにフィルターカートリッジ1つを取り付け、ポンプで流量を毎分 $30000\text{ cm}^3$ に調節して通水循環する。このときのフィルターカートリッジ前後の圧力損失を初期圧力損失とした。次に循環している水にJIS Z 8901に定められた試験用粉体Iの8種（JIS 8種と略す。中位径： $6.6\sim 8.6\text{ }\mu\text{m}$ ）と同7種（JIS 7種と略す。中位径： $27\sim 31\text{ }\mu\text{m}$ ）を重量比1：1で混合したケーキを毎分 $0.4\text{ g/分}$ で連続添加し、添加開始から5分後に原液と濾液を採取し、適当な倍率で希釈した後にそれぞれの液に含まれる粒子の数を光遮断式粒子検出器を用いて計測して初期捕集効率を算出した。さらにその値を内挿して、捕集効率80%を示す粒径を求めた。また、さらに続けてケーキを添加し、フィルターカートリッジの圧力損失が $0.2\text{ MPa}$ に達したときにも同様に原液と濾液を採取して、 $0.2\text{ MPa}$ 時捕集粒径を求めた。また、ケーキ添加開始から $0.2\text{ MPa}$ に達するまでの時間を濾過ライフとした。なお、濾過ライフが1000分に達しても差圧が $0.2\text{ MPa}$ に達しない場合にはその時点で測定を中断した。

## 【0062】

（初期濾液の泡立ちおよび繊維脱落）

循環式濾過性能試験機のハウジングにフィルターカートリッジ1つを取り付け、ポンプで流量を毎分 $10000\text{ cm}^3$ に調節してイオン交換水を通水する。初期濾液を $1000\text{ cm}^3$ 採取し、そのうち $25\text{ cm}^3$ を比色びんに採取して激しく攪拌し、攪拌停止10秒後に泡立ちを見た。そして、泡の体積（液面から泡の頂点までの体積）が $10\text{ cm}^3$ 以上ある場合を×、 $10\text{ cm}^3$ 未満でかつ直径 $1\text{ mm}$ 以上の泡が5個以上見られる場合を△、直径 $1\text{ mm}$ 以上の泡が5個未満の場合を○として泡立ちを判定した。また、初期濾液 $500\text{ cm}^3$ を孔径 $0.8\text{ }\mu\text{m}$ のニトロセルロース濾紙に通し、濾紙 $1\text{ cm}^2$ あたりに長さ $1\text{ mm}$ 以上の繊維が4個以上ある場合を×、1～3個の場合を△、0個の場合を○として繊維脱落を判定した。

## 【0063】

## 実施例 1

不織布として、目付 $50\text{ g/m}^2$ 、厚さ $0.8\text{ mm}$ 、繊維径 $82\text{ }\mu\text{m}$ であり、

繊維交点が紡糸の余熱で熱接着された通気量が  $1400 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$  のポリプロピレン製メルトブロー不織布を使用した。また、有孔筒状体として、内径  $30 \text{ mm}$ 、外径  $34 \text{ mm}$ 、長さ  $250 \text{ mm}$  であり、 $6 \text{ mm}$  角の穴が  $180$  個開けられているポリプロピレン製の射出成型品を使用した。前記メルトブロー不織布を幅  $2.5 \text{ cm}$  にスリットして帯状不織布とした。そして、ワインダーのトラバース孔通して帯状不織布を集束させ、有孔筒状体にワインド数  $4.429$  で外径  $62 \text{ mm}$  になるまで巻き付けて図 6 に示すような円筒状フィルターカートリッジ 9 を得た。

【0064】

#### 実施例 2

不織布として、目付  $20 \text{ g} / \text{m}^2$ 、厚さ  $0.2 \text{ mm}$ 、繊維径  $3 \mu \text{m}$  であり、繊維交点が紡糸の余熱で熱接着された通気量が  $38 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$  のポリプロピレン製メルトブロー不織布を使用して幅  $5 \text{ cm}$  の帯状不織布とした他は、実施例 1 と同じ方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 1 のフィルターカートリッジよりも濾過精度が細かった。

【0065】

#### 実施例 3

不織布として実施例 2 と同じポリプロピレン製メルトブロー不織布、及び目付  $20 \text{ g} / \text{m}^2$ 、厚さ  $0.2 \text{ mm}$ 、繊維径  $18 \mu \text{m}$  であり、通気量が  $560 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$  のポリプロピレン製スパンボンド長繊維不織布を使用した。前記メルトブロー不織布とスパンボンド長繊維不織布の各 1 枚を重ね合わせ、熱圧着部の面積比率が  $13\%$  の熱エンボスロールで繊維交点を接着させて積層不織布を作った。この不織布を使用して幅  $5 \text{ cm}$  の帯状不織布とした他は、実施例 1 と同じ方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 2 のフィルターカートリッジに比べて濾過精度は同等で濾過ライフが優れていた。

【0066】

#### 実施例 4

不織布として、目付  $20 \text{ g} / \text{m}^2$ 、厚さ  $0.19 \text{ mm}$ 、繊維径  $18 \mu \text{m}$  であり

、繊維交点が熱エンボスロールにより熱圧着部の面積比率 1 3 % で熱圧着された通気量が  $490 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$  のポリプロピレン製スパンボンド長繊維不織布を使用した。また、有孔筒状体は実施例 1 と同じものを使用した。前記スパンボンド長繊維不織布を幅 5 cm にスリットして帯状不織布とした。そして、ワインダーを使用して前記帯状不織布を集束せずそのまま有孔筒状体にワインド数 4 . 4 2 9 で外径 6 2 mm になるまで巻き付けて円筒状フィルターカートリッジを得た。

【 0 0 6 7 】

## 実施例 5

帯状不織布、有孔筒状体は実施例 4 と同じものを使用した。そして、ワインダーのトラバース孔を通して帯状不織布を集束させて、実施例 4 と同条件で有孔筒状体に巻き取ってフィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 4 のフィルターカートリッジよりも精度が粗く、通水性がよく、濾過ライフが長かった。

【 0 0 6 8 】

## 実施例 6

スパンボンド長繊維不織布の原料樹脂をポリエチレンテレフタレートにした他は全て実施例 5 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 5 のフィルターカートリッジとほぼ同程度の濾過性能を示した。

【 0 0 6 9 】

## 実施例 7

スパンボンド長繊維不織布の原料樹脂をナイロン 6 6 にした他は全て実施例 5 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 5 のフィルターカートリッジとほぼ同程度の濾過性能を示した。

【 0 0 7 0 】

## 実施例 8

スパンボンド長繊維不織布の構成繊維として、低融点成分が高密度ポリエチレン、高融点成分がポリプロピレンで重量比 5 : 5 である鞘芯型複合繊維を用いた



他は全て実施例 5 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 5 のそれよりも濾過精度が細かく、更には 0. 2 MP a 時捕集粒径が初期捕集粒径から殆ど変化しない濾過精度の安定性に優れたフィルターカートリッジであった。

【 0 0 7 1 】

#### 実施例 9

鞘芯型複合繊維の低融点成分として線状低密度ポリエチレンを用いた他は全て実施例 8 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 8 のそれと同程度の濾過精度を有し、更には実施例 8 よりも通水性に優れたフィルターカートリッジであった。

【 0 0 7 2 】

#### 実施例 1 0

繊維交点の熱接着方法を熱エンボスロール熱圧着法から熱風循環式加熱装置による熱処理法に変更した他は全て実施例 9 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 9 のそれよりもやや濾過精度の粗いフィルターカートリッジであった。

【 0 0 7 3 】

#### (実施例 1 1)

帯状不織布の幅を 1 c m にし、ワインド数を 3. 4 7 6 にした他は全て実施例 5 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 5 のそれと同程度の濾過性能を示したが、フィルターカートリッジの巻き取りに要した時間は実施例 2 の時よりも長くなった。

【 0 0 7 4 】

#### (実施例 1 2)

帯状不織布の幅を 9 c m にし、ワインド数を 3. 7 1 4 にした他は全て実施例 1 1 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 1 1 のそれよりも濾過精度が粗くなったが、これは帯状不織布集束物が極度に太くなったためと考えられる。

【 0 0 7 5 】

## (実施例 1 3)

帯状不織布を構成する繊維の繊維径を  $40\ \mu\text{m}$  に変更した他は全て実施例 5 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 5 のそれよりも濾過精度が粗くなった。

【0076】

## (実施例 1 4)

帯状不織布の目付を  $44\ \text{g}/\text{m}^2$  に変更した他は全て実施例 5 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 5 のそれよりも濾過精度が粗くなった。

【0077】

## (実施例 1 5)

帯状不織布を集束せず、代わりに  $1\ \text{m}$  当たり 100 回の捻りを加えた他は全て実施例 5 と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例 1 2 と同程度の濾過性能を示した。

【0078】

## (比較例 1)

帯状不織布の代わりに繊維径  $22\ \mu\text{m}$  の繊維を紡績した直径  $2\ \text{mm}$  のポリプロピレン製紡績糸を使用した他は、すべて実施例 2 と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは初期捕集粒径が実施例 5 よりもかなり粗くなり、実施例 1 2 と同程度になった。しかしながら、実施例 1 2 よりも通水性に劣り、濾過ライフも劣るフィルターカートリッジとなった。また、初期濾液には泡立ちがあり、濾材の脱落も見られた。

【0079】

## (比較例 2)

帯状不織布の代わりに幅  $5\ \text{cm}$  に切断した J I S P 3 8 0 1 に定められた濾紙 1 種を使用した他はすべて実施例 2 と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは初期捕集粒径が実施例 5 よりも細くなったが、圧力上昇時の捕集粒径も初期と大きく変わっていた。更には濾過ライフが極端に短かった。また、初期濾液には濾材の脱落が見られた。

## 【 0 0 8 0 】

## (比較例 3)

ポリプロピレンと高密度ポリエチレンとからなる繊維径  $25\ \mu\text{m}$ 、8分割タイプの分割短繊維をカード機でウェブ化し、高圧水加工で繊維分割及び繊維交絡をさせて目付  $22\ \text{g}/\text{m}^2$ の分割短繊維不織布を得た。この不織布を電子顕微鏡で観察し、画像解析した結果、全繊維のうち50重量%が繊維径  $9\ \mu\text{m}$ に分割されていた。この不織布を幅  $5\ \text{cm}$ に切断して帯状不織布として用いた他は、全て実施例5と同様の方法で円筒状フィルターカートリッジを得た。このフィルターカートリッジは実施例5よりも初期捕集粒径の小さいフィルターとなったが、 $0.2\ \text{MPa}$ 時捕集粒径が大きかった。また、初期濾液には若干の泡立ちが見られ、繊維の脱落も見られた。

## 【 0 0 8 1 】

## (比較例 4)

不織布として、目付  $100\ \text{g}/\text{m}^2$ 、厚さ  $1.5\ \text{mm}$ 、繊維径  $140\ \mu\text{m}$ であり、繊維交点が紡糸余熱で熱接着された通気量が  $1400\ \text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ のポリプロピレン製メルトブロー不織布を用いた他は全て実施例11と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得たが有孔筒状体への密な巻き付けが難しく、濾過精度を測定するに至らなかった。

## 【 0 0 8 2 】

## (比較例 5)

不織布として、目付  $140\ \text{g}/\text{m}^2$ 、厚さ  $0.5\ \text{mm}$ 、繊維径  $90\ \mu\text{m}$ であり、繊維交点が紡糸余熱で熱接着された通気量が  $600\ \text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ のポリプロピレン製メルトブロー不織布を用いた他は全て実施例11と同じ方法で、円筒状フィルターカートリッジを得たが比較例4と同様に有孔筒状体への密な巻き付けが難しく、フィルターカートリッジの濾過精度を測定するに至らなかった。

## 【 0 0 8 3 】

【表 1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
帯状不織布	PP 82	PP 3	PP 18&3 S+M <sup>2</sup>	PP 18	PP 18	PET 15	ナイロン66 16	HDPE/PP 18	LLDPE/PP 18	LLDPE/PP 18
繊維の原料 <sup>*1</sup>	メルトブロー 余熱	メルトブロー 余熱	メルトブロー 余熱	メルトブロー 余熱	メルトブロー 余熱	メルトブロー 余熱	メルトブロー 余熱	メルトブロー 余熱	メルトブロー 余熱	メルトブロー 余熱
繊維径	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm	μm
製造方法	50	20	40	20	20	20	20	20	20	20
繊維交点接着方法	2.5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
目付	0.8	0.2	0.35	0.19	0.19	0.27	0.23	0.19	0.19	0.19
幅	1400	38	35	490	490	600	580	470	470	450
厚さ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
通気量										
cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /sec										
(A)式の適否										
フィルターカートリッジ										
不織布の加工	集束	集束	集束	なし	集束	集束	集束	集束	集束	集束
濾材の空隙率	78	80	81	77	81	81	81	80	80	81
初期捕集孔径	80	8	8	7	13	13	13	12	12	13
初期圧力損失	0.001	0.025	0.025	0.013	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002	0.001
0.2MPa時										
捕集粒径	80	9	9	8	14	14	14	12	12	13
濾過ライフ	>1000	20	30	70	215	210	210	220	220	240
泡立ち	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
繊維脱落	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

\*1:複合繊維の場合は、鞘/芯の原料

\*2:スパンボンド不織布とメルトブロー不織布の積層

【0084】

【表2】

	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	比較例1 (紡績糸)	比較例2 (濾紙)	比較例3	比較例4	比較例5
帯状不織布	PP 18 スパンボンド インボス	PP 18 スパンボンド インボス	PP 40 スパンボンド インボス	PP 18 スパンボンド インボス	PP 18 スパンボンド インボス	PP — — — — — — — —	セルロース — — — 90 1.5 0.2 — —	HDPE/PP 9 (繊維交絡) (高圧水)	PP 140 スパンボンド 余熱	PP 90 スパンボンド 余熱
繊維の原料*1	μm									
繊維径	20	20	20	44	20	—	—	22	100	140
製造方法	1	9	5	2.5	5	—	—	5	1	1
繊維交点接着方法	0.19	0.19	0.19	0.39	0.19	—	—	0.2	1.5	0.5
目付	490	490	780	260	490	—	—	150	1400	600
幅	○	○	○	○	○	—	—	○	×	×
厚さ										
通気量										
cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /sec										
(A)式の適否										
フィルターカートリッジ										
不織布の加工	集束	集束	集束	集束	集束	—	なし	なし	集束	集束
濾材の空隙率	80	82	82	80	80	76	72	77	—	—
初期捕集孔径	12	18	30	17	13	18	11	10	—	—
初期圧力損失	0.003	0.003	0.001	0.003	0.003	0.005	0.022	0.010	—	—
0.2MPa時										
捕集粒径	13	19	30	18	14	22	20	13	—	—
濾過ライフ	210	630	>1000	620	210	280	30	80	—	—
泡立ち	○	○	○	○	○	×	○	△	—	—
繊維脱落	○	○	○	○	○	×	×	×	—	—

\*1: 複合繊維の場合は、鞘/芯の原料

【 0 0 8 5 】

【発明の効果】

本発明のフィルターカートリッジは、通気量と目付を規制しているので、従来の糸巻き型フィルターカートリッジと比べて、より細かい粒子まで捕捉でき、濾過ライフが長く、かつ初期捕集粒径の変化がほとんど見られず、通液性が良好で圧力損失が低いフィルターカートリッジである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (A) 式を表わす目付と通気量の関係図

【図 2】 帯状不織布のエンボスパターンによる異物捕集状況を示すモデル説明図

。

【図 3】 帯状不織布を加工せずにそのまま巻き付ける様子を示す説明図。

【図 4】 帯状不織布に捻りを加えながら巻き付ける様子を示す説明図。

【図 5】 帯状不織布を小孔に通して集束させてから巻き付ける様子を示す説明図

。

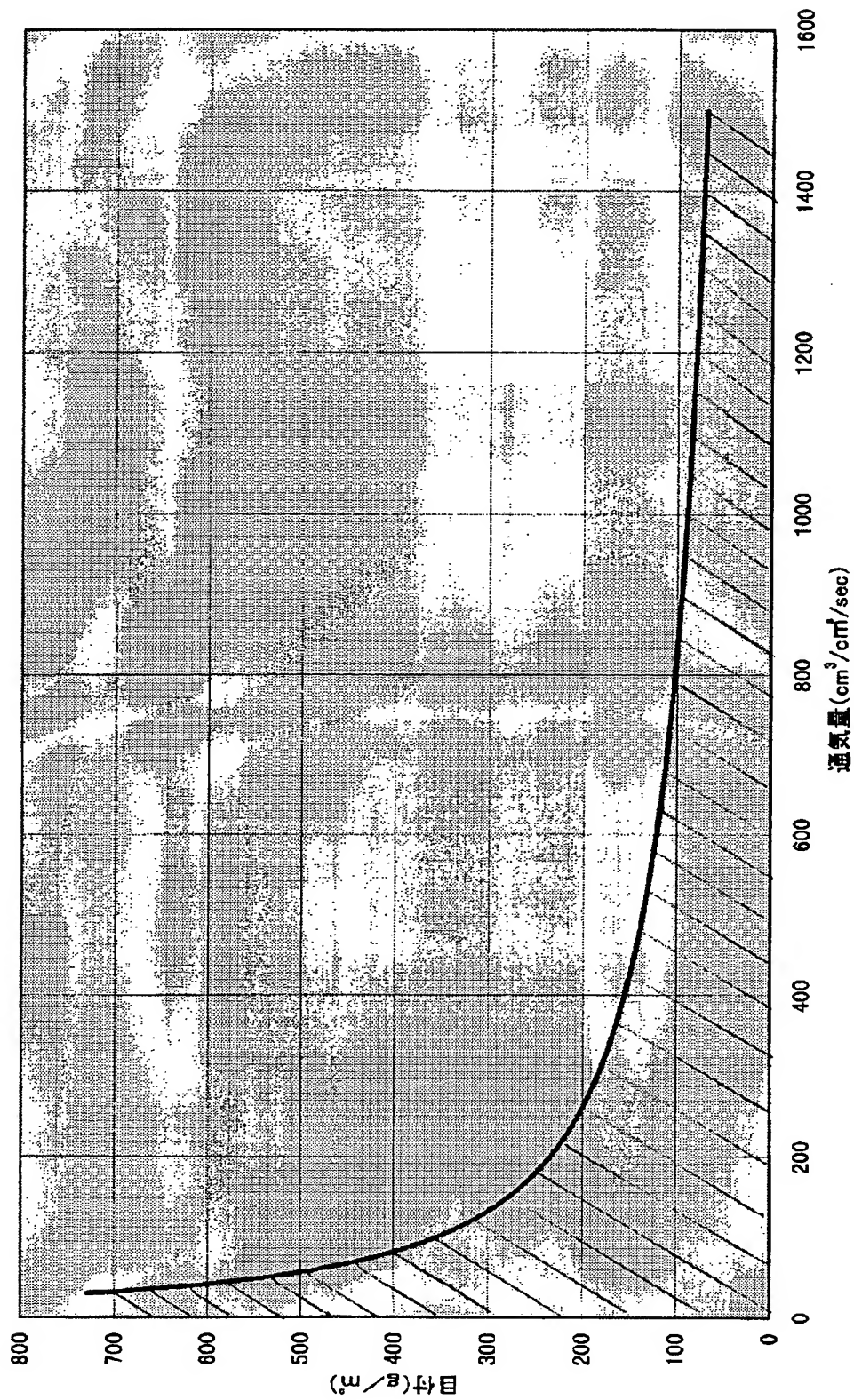
【図 6】 本発明に係るフィルターカートリッジの斜視図。

【符号の説明】

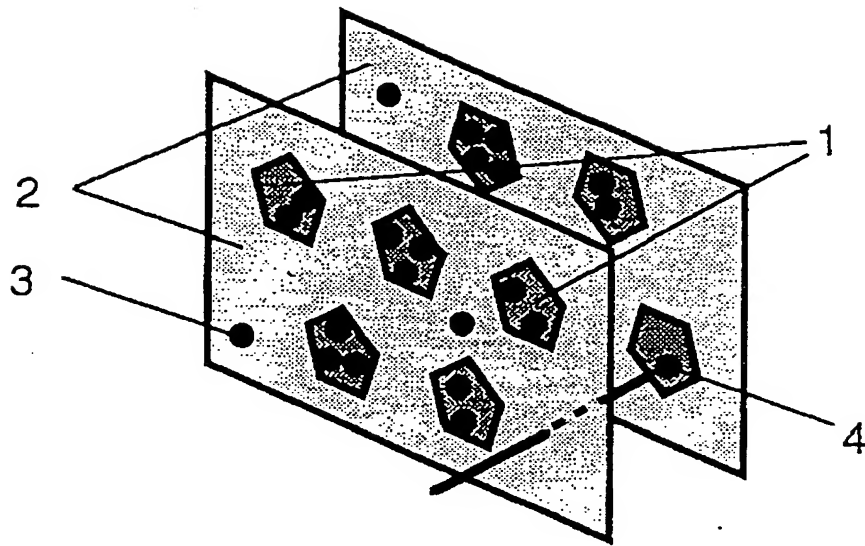
- 1 : エンボスパターンによる強い熱圧着がある部分
- 2 : エンボスパターンからはずれたことによる弱い熱圧着のみがある部分
- 3 : 異物
- 4 : エンボスパターンからはずれたことによる弱い熱圧着のみがある部分を通過した異物
- 5 : 帯状不織布もしくはその集束物
- 6 : トラバースガイド
- 7 : ボビン
- 8 : 有孔筒状体
- 9 : フィルターカートリッジ

【書類名】 図面

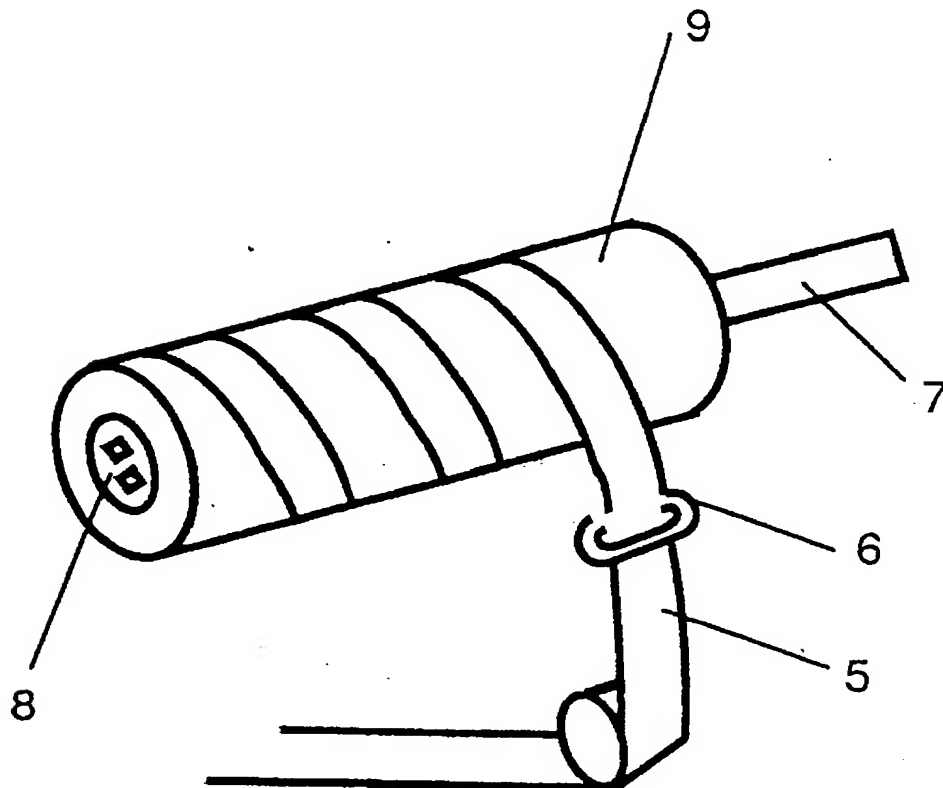
【図 1】



【図 2】

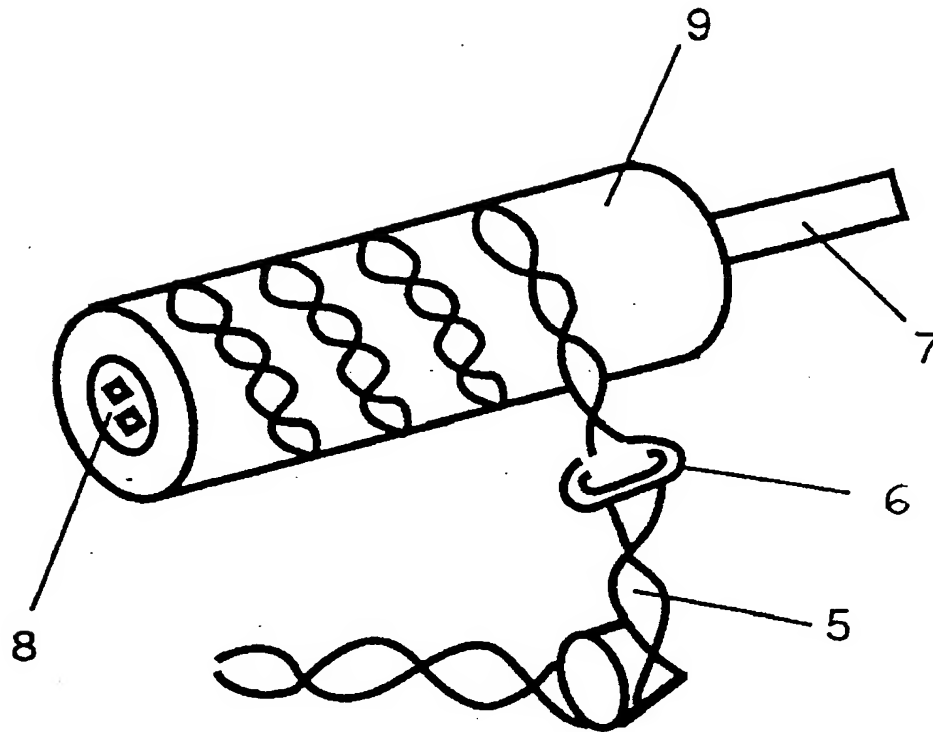


【図 3】

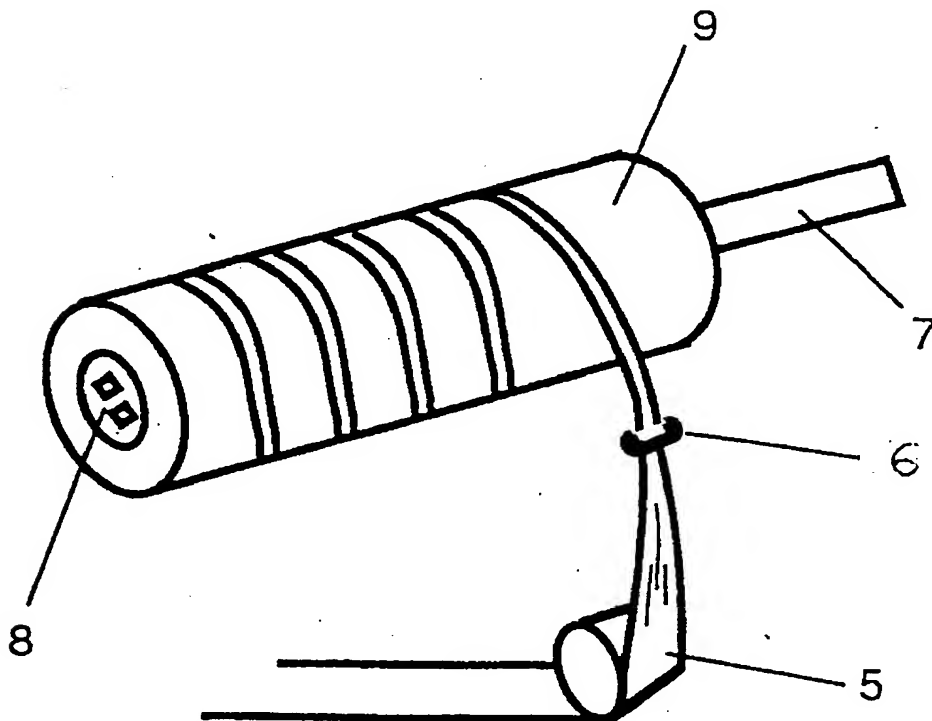




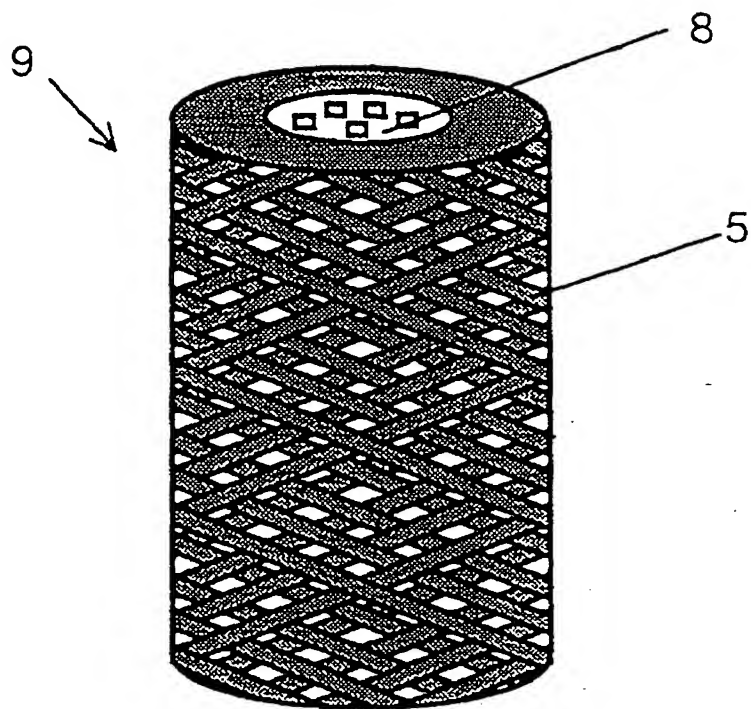
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 通液性、濾過ライフ、濾過精度の安定性に優れた筒状フィルターカートリッジを安価で提供する。

【解決手段】 熱可塑性繊維からなる帯状不織布を有孔筒状体に綾状に巻き付けてなるフィルターカートリッジであって、前記帯状不織布の通気量を $X$  ( $\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ )、目付を $Y$  ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) としたとき、前記帯状不織布が下記 (A) 式を満足することを特徴とするフィルターカートリッジ。

$$\log Y < 3.75 - 0.6 (\log X) \quad (\text{A})$$

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-126531
受付番号	50000530918
書類名	特許願
担当官	市川 勉 7644
作成日	平成12年 5月 2日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】	申請人
【識別番号】	000002071
【住所又は居所】	大阪府大阪市北区中之島3丁目6番32号
【氏名又は名称】	チッソ株式会社
【特許出願人】	
【識別番号】	399120660
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
【氏名又は名称】	チッソポリプロ繊維株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 2 0 7 1 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 3 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市北区中之島 3 丁目 6 番 3 2 号
氏 名	チッソ株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [399120660]

1. 変更年月日	1999年10月27日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
氏 名	チッソポリプロ繊維株式会社